

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMENTIA ALZHEIMER MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Riza Zulfania Rochma

D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, princessfunny_fania@yahoo.com

Rina Harimurti

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, rinaharimurti@unesa.ac.id

Abstrak

Kesadaran masyarakat akan penyakit degeneratif yang menyerang pada usia lanjut masih sangat kurang, karena dianggap sebagai penyakit usia tua yang normal. Sedangkan penyakit Alzheimer merupakan penyakit degeneratif dengan prosentase terbanyak sebesar 50%–60% dan dapat menyebabkan kematian. Namun, hingga saat ini belum ditemukan penyebab pasti penyakit ini serta penyembuhannya bagi penderita akut. Oleh sebab itu, diperlukan teknologi yang dapat membantu dalam pemeriksaan penyakit Alzheimer secara dini. Sistem pakar menjadi solusi terbaik dalam membantu tenaga medis untuk dapat mendiagnosa suatu penyakit. Pada sistem pakar diagnosa penyakit *Dementia Alzheimer* yang dibuat ini menggunakan metode *certainty factor* sebagai alat perhitungan dalam mendiagnosa penyakit Alzheimer. Selain itu, sistem dibangun berbasis web. Sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses sistem, karena dapat dilakukan dimanapun selama terhubung dengan jaringan internet. Berdasarkan hasil pengujian pada sistem yang telah dibuat, penggunaan metode *certainty factor* pada sistem sudah tepat. Karena dapat memberikan tingkat kepastian yang tinggi dalam mendiagnosa penyakit Alzheimer. Sehingga dapat membantu tenaga medis saat melakukan pemeriksaan terhadap pasien.

Kata kunci : *Dementia Alzheimer, Certainty Factor, Sistem Pakar.*

Abstract

Public awareness of the degenerative disease that attacks the elderly is still lacking, because it is regarded as normal diseases of old age. While Alzheimer's disease is a degenerative disease with the highest percentage of 50% -60% and can cause death. However, until now has not found the exact cause of this disease and its cure for patients with acute. Therefore, technology is needed to assist in the examination of early Alzheimer's disease. The expert system is the best solution in helping medical personnel to be able to diagnose a disease. In the expert system diagnosis of *Dementia Alzheimer's* disease is made using the method as a certainty factor calculation tool in diagnosing Alzheimer's disease. In addition, the web-based system is built. Making it easier for users to access the system, because it can be done anywhere as long as connected to the Internet network. Based on the results of testing on a system that has been created, use the method certainty factor in the system is accurate. Because it can provide a high degree of certainty in diagnosing Alzheimer's disease. So it can help medical personnel during the examination of the patient.

Keywords : *Dementia Alzheimer's, Certainty Factor, Expert System.*

PENDAHULUAN

Kecanggihan teknologi saat ini telah menjadi bukti bahwa manusia terus berkreasi untuk menciptakan sesuatu yang dapat membantu memudahkan pekerjaannya mengikuti perkembangan zaman dengan segala tuntutan. Terutama dalam bidang kesehatan yang menuntut serba cepat demi keselamatan pasien. Hal ini menyebabkan manusia untuk berfikir kritis untuk menciptakan alat-alat penunjang yang dapat meningkatkan kinerja tenaga medis.

Dalam perkembangannya, yang banyak digunakan dalam bidang kedokteran adalah sistem pakar. *Expert System* atau yang lebih dikenal dengan Sistem Pakar adalah suatu sistem yang diharapkan dapat memiliki kemampuan dalam memecahkan permasalahan seperti seorang ahli. Kecerdasan yang dimiliki sistem pakar merupakan hasil dari pendistribusian pengetahuan dan pengalaman seorang pakar ke dalam sebuah sistem komputer. Umumnya sistem digunakan untuk membantu dalam mendiagnosa suatu penyakit, terutama penyakit-

penyakit yang belum diketahui oleh banyak orang dan mematikan. Misalnya penyakit yang memang masih langka terjadi di Indonesia adalah Penyakit Alzheimer.

Penyakit ini pertama kali dikenalkan oleh seorang psikiatris dan neuropatologis dari Jerman bernama **Alois Alzheimer** tahun 1907 pada wanita berusia 50 tahun dengan gangguan memori dengan waham paranoid (delusi) disertai progresif afasia (gangguan bahasa). Merupakan jenis demensia terbanyak dengan prevalensi yang meningkat sesuai dengan bertambah usia. Sekitar 5% usia diatas 60 tahun dan hampir 50% usia diatas 85 tahun. Data lain menyebutkan usia diatas 85 tahun 30% - 40%. Penyebab penyakitnya belum diketahui dengan jelas (Wijoto, 2011).

Pada perjalanan klinis penderita *Alzheimer Dementia* (AD) berjalan secara bertahap mulai dari muda lupa *forgetfulness* (muda lupa normal sesuai usia) kemudian berkembang menjadi *mild cognitive impairment* (MCI) dan berlanjut ke demensia (AD). Timbulnya regiditas, halusinasi, waham menunjukkan adanya penurunan fungsi fisik dan kognitif dengan cepat. Terjadi kerentanan terhadap terjadinya trauma dan infeksi. Penyebab kematian penderita sering karena pneumonia, malnutrisi, dehidrasi, sepsis karena luka dicubit atau infeksi saluran kencing (Wijoto, 2011).

Tingginya angka kematian dari penderita Alzheimer ini dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat akan penyakit mematikan ini. Selain itu, kurangnya perhatian terhadap penderita berusia lanjut karena dianggap sebagai penyakit pikun biasa dan dianggap normal. Bahaya penyakit ini harus mulai disadari terutama bagi masyarakat yang memiliki sanak keluarga yang sudah berusia lanjut (di atas 60 tahun) maupun yang memiliki sejarah keturunan penderita Alzheimer karena memiliki kemungkinan menderita Alzheimer (Ongkosaputra, 2013).

Penelitian tentang Sistem Pakar Diagnosa Penyakit *Dementia Alzheimer* Menggunakan Metode *Certainty Factor* ini memiliki tujuan dan manfaat. Adapun tujuan penelitian ini adalah menghasilkan sistem pakar untuk mempermudah tenaga medis dalam mendiagnosa penyakit Alzheimer, dan menampilkan hasil diagnosa sehingga dapat dilakukan penanganan lebih lanjut terhadap penderita. Manfaat dari penelitian ini adalah membantu mempercepat dalam mendiagnosa penyakit Alzheimer, agar dapat segera dilakukan penanganan lebih lanjut dan sebagai masukan dalam pengembangan dan penelitian mengenai sistem pakar untuk diagnosa penyakit.

KAJIAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari AI (Artificial Intelligent) yang membuat ekstensi khusus untuk spesialisasi pengetahuan guna memecahkan

suatu permasalahan pada Human Expert. Human Expert merupakan seseorang yang ahli dalam suatu bidang ilmu pengetahuan tertentu, ini berarti bahwa expert memiliki suatu pengetahuan atau skill khusus yang dimiliki oleh orang lain. Expert dapat memecahkan suatu permasalahan yang tidak dapat dipecahkan oleh orang lain dengan cara efisien.

Sistem pakar adalah paket perangkat lunak pengambil keputusan atau pemecah masalah yang dapat mencapai tingkat performa yang setara atau bahkan lebih dengan pakar manusia di beberapa bidang khusus dan biasanya mempersempit area masalah (Turban, 2005:31).

Menurut Muhammad Arhami dalam bukunya yang berjudul *Konsep Dasar Sistem Pakar*, ada beberapa definisi sistem pakar, antara lain (Muhammad Arhami, 2005) :

1. Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk menyelesaikan masalah tingkat manusia yang pakar.
2. Suatu sistem pakar adalah suatu sistem computer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar.
3. Sistem pakar (*expert system*) merupakan paket perangkat lunak atau paket program computer yang ditujukan sebagai penyedia nasihat dan sarana bantuan dalam memecahkan masalah di bidang-bidang spesialisasi tertentu seperti sains, perekayasaan, matematika, kedokteran, pendidikan, dan sebagainya.

Adapun beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain :

1. Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
2. Menurut Ignizio: sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley: sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Sistem pakar pertama kali dikembangkan oleh komunitas Artificial Intelligence pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose Problem Solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. GPS dan program-program serupa ini mengalami kegagalan dikarenakan cakupannya terlalu luas sehingga terkadang justru meninggalkan pengetahuan-pengetahuan penting yang seharusnya disediakan.

Dementia (Demensia)

Dementia merupakan gangguan fungsi kognitif yang didominasi oleh gangguan domain memori

disertai dengan satu atau lebih domain kognitif lain. Diantara *Dementia* pada dewasa yang terbanyak adalah *Dementia Alzheimer* (AD). Kemudian terbanyak berturut-turut adalah *Dementia* berkaitan dengan Vaskuler atau *Vascular related Dementia* (VaD), *Dementia* berkaitan dengan Parkinson atau *Parkinsonian related Dementia* termasuk penyakit *Parkinson Dementia* (PDD), *Dementia Lewy Bodies* (DLB), *Frontotemporal Dementia* (FTD) atau *Pick's disease*. Berkaitan dengan *tauopathies* termasuk degenerasi kortikobasal, progresif supranuklear palsy (Wijoto, 2011).

Dementia sering disebut dengan kepikunan. Kesulitan dalam mengingat banyak hal, terutama berbagai peristiwa-peristiwa baru-baru ini merupakan simptom atau gejala utama *Dementia*. *Dementia* terjadi secara perlahan selama bertahun-tahun, kelemahan kognitif dan behavioral yang hampir tidak terlihat. (Khasana, 2012)

Penyakit Alzheimer

Penyakit ini pertama kali dikenalkan oleh seorang psikiatris dan neuropatologis dari Jerman bernama Alois Alzheimer tahun 1907 pada wanita berusia 50 tahun dengan gangguan memori dengan waham paranoid disertai progresif afasia (gangguan bahasa). Kemudian Maurer dkk (1977) melalui otopsi dapat memberikan gambaran PA berupa *senile plaque* kemudian dikenal sebagai *neuritic plaque*. Gambaran patologi berupa *neurofibrillary tangles* dan neuritis/*amyloid plaque* (Wijoto, 2011).

Terdapat abnormalitas pecahan protein membran neuronal disebut *Amyloid Precursor Protein* (APP) dan akumulasi dari fragmen dikenal sebagai β amyloid.

Merupakan jenis demensia terbanyak dengan prevalensi yang meningkat sesuai dengan bertambah usia. Sekitar 5% usia diatas 60 tahun dan hampir 50% usia diatas 85 tahun. Data lain menyebutkan usia diatas 85 tahun 30%-40%. Penyebab penyakitnya belum diketahui dengan jelas.

Penyakit ini bersifat kronis progresif dengan rentang waktu 3-20 tahun dengan rata-rata 7-10 tahun. Pada evaluasi dengan pemeriksaan MMSE menunjukkan penurunan skor 2-3 poin tiap tahun. Timbulnya regiditas, halusinasi, waham menunjukkan adanya penurunan fungsi fisik dan kognitif dengan cepat. Terjadi kerentanan terhadap terjadinya trauma dan infeksi. Penyebab kematian penderita sering karena pneumonia, malnutrisi, dehidrasi, sepsis karena luka dicubit atau infeksi saluran kencing.

Metode Certainty Factor

Faktor kepastian (*certainty factor*) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar (Turban, 2005). *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$CF(H,E)$ = *certainty factor* hipotesa yang dipengaruhi oleh *evidence* e diketahui dengan pasti

$MB(H,E)$ = *measure of belief* terhadap hipotesa H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

$MD(H,E)$ = *measure of disbelief* terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

Certainty factor untuk kaidah premis tunggal

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E] \dots \dots \dots (2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$CF_{combine}CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1] \dots \dots \dots (3)$$

$$CF_{combine}CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * [1 - CF[H,E]_{old}] \dots \dots \dots (4)$$

PHP

PHP singkatan dari PHP: *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa script server-side dalam pengembangan Web yang disisipkan pada dokumen HTML. Penggunaan PHP memungkinkan Web dapat dibuat dinamis sehingga maintenance situs Web tersebut menjadi lebih mudah. PHP merupakan software *Open-Source* yang disebarkan dan dilisensikan secara gratis serta dapat di-download secara bebas dari situs resminya <http://www.php.net>. PHP ditulis dengan bahasa C (Hastomo, 2013)

MySQL

MySQL adalah sistem manajemen database SQL yang bersifat Open Source dan paling populer saat ini. Sistem Database MySQL mendukung beberapa fitur seperti multithreaded, multi-user, dan SQL database manajemen sistem (DBMS). Database ini dibuat untuk keperluan sistem database yang cepat, handal dan mudah digunakan (Hastomo, 2013).

MySQL dan PHP merupakan sistem yang saling terintegrasi. Maksudnya adalah pembuatan database dengan menggunakan sintak PHP dapat di buat. Sedangkan input yang di masukkan melalui aplikasi web yang menggunakan script serverside seperti PHP dapat langsung dimasukkan ke database MySQL yang ada di server dan tentunya web tersebut berada di sebuah web server.

Xampp

XAMPP adalah sebuah software web server apache yang didalamnya sudah tersedia database server MySQL dan support PHP programming. XAMPP merupakan software yang mudah

digunakan, gratis dan mendukung instalasi di Linux, Mac dan Windows. Keuntungan lainnya adalah cuma menginstal satu kali sudah tersedia Apache Web Server, MySQL Database Server, PHP Support (PHP 4 dan PHP 5) dan beberapa module lainnya. Hanya bedanya kalau yang versi untuk Windows sudah dalam bentuk instalasi grafis dan yang Linux dalam bentuk file terkompresi tar.gz.

Adobe Dreamweaver

Adobe Dreamweaver adalah program aplikasi pengembang yang berguna untuk mendesain web. Versi terbaru program ini adalah Adobe Dreamweaver CS6, yang dirilis pada tanggal 21 April 2012. Software Adobe Dreamweaver dibuat dan dikembangkan oleh Adobe Systems.

Perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan pada kemudahan penggunaannya. Pembuatan website dapat dilakukan secara visual, sehingga hasilnya dapat langsung terlihat. Interface disajikan dalam mode visual tanpa kode HTML atau dalam mode HTML. Teknologi web yang didukung juga sangat beragam dan terkini, termasuk untuk kebutuhan pengembangan aplikasi mobile.

Program Adobe Dreamweaver banyak diaplikasikan dan digunakan oleh kalangan pengguna komputer di bidang desainer dan programmer web. Adobe Dreamweaver merupakan software komersial. Adobe Dreamweaver dapat dijalankan di sistem operasi Windows XP SP2, Windows Vista, Windows 7. Untuk menginstall versi terbaru program ini, komputer Windows Anda harus memiliki spesifikasi minimal menggunakan prosesor Intel Pentium 4 atau AMD Athlon 64, memori (RAM) 512 MB, resolusi monitor 280x800 piksel, dan harddisk dengan kapasitas kosong minimal 1 GB.

METODE REKAYASA

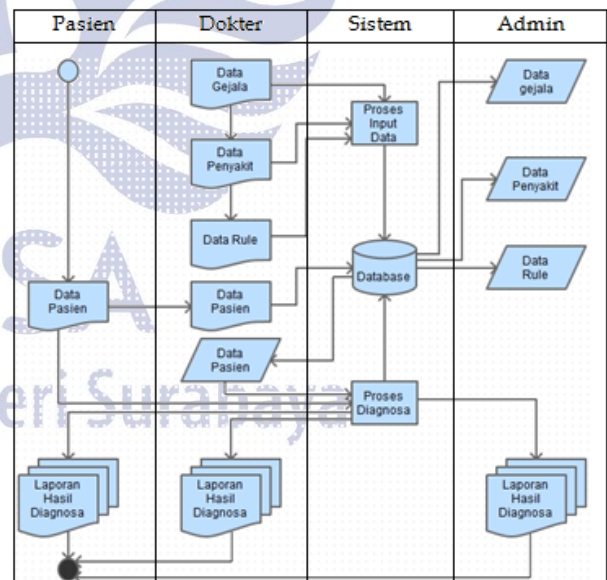
Sistem Yang Berjalan

Untuk mengetahui tentang suatu penyakit yang sedang diderita, seseorang akan mendatangi seorang dokter ahli. Kemudian dokter akan melakukan serangkaian tes atau mengajukan pertanyaan-pertanyaan untuk mendapatkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien tersebut. Begitu pula dalam pemeriksaan penyakit Alzheimer. Seorang dokter akan memberikan beberapa pertanyaan mengenai gejala-gejala yang dialami oleh pasien. Kemudian memberikan tes sederhana dengan mengajukan pertanyaan seperti mengingat nama-nama keluarganya, nama benda, fungsi dan kegunaan benda-benda, dan pertanyaan-pertanyaan yang lebih kompleks. Serta melihat apakah ada perubahan-perubahan fungsi-fungsi motorik dan sensorik dari penderita. Maka dari jawaban-jawaban tersebut, dokter dapat menyimpulkan diagnosa dari penyakit yang diderita oleh pasien tersebut. Hal ini masih dilakukan secara manual dan sederhana.

Sistem Yang Diajukan

Sistem ini dibangun dengan menggunakan penyelesaian dari metode *Certainty Factor* (CF) untuk penghitungan diagnosa dari gejala-gejala yang telah diinputkan oleh dokter. Data gejala yang diinputkan akan diolah dan akan menghasilkan kesimpulan akhir berupa nilai presentasi keyakinan terhadap diagnosa penyakit Alzheimer yang diderita pasien. Dari hasil tersebut, semakin tinggi nilai presentasi, maka semakin besar keyakinan terhadap pasien mengidap penyakit Alzheimer adalah benar.

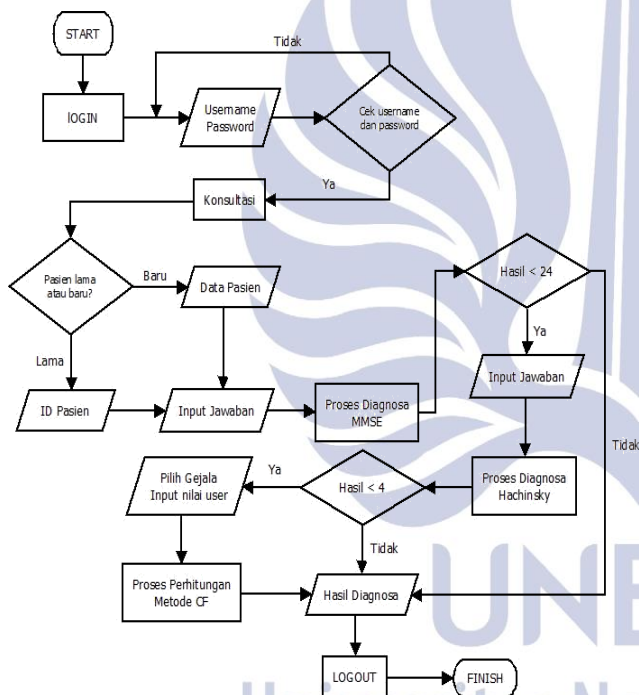
Deskripsi *flowmap* sistem yang diusulkan adalah user melakukan registrasi terlebih dahulu untuk dapat mengakses sistem. Hak akses dibagi menjadi 3, yakni admin, dokter, dan pasien. Admin hanya bertugas mengontrol jalannya sistem, yakni melihat data gejala, data penyakit, rule, dan laporan hasil pemeriksaan yang pernah dilakukan. Untuk hak akses dokter, diberikan secara penuh untuk mengakses sistem. Dokter dapat melakukan sesi konsultasi pasien, menambah, mengedit, serta menghapus data penyakit, data gejala, data rule, data artikel, dan melihat laporan hasil pemeriksaan pasien yang pernah dilakukan. Sedangkan hak akses untuk pasien, pasien juga dapat melakukan sesi konsultasi sendiri dan melihat laporan riwayat hasil periksaannya.



Gambar 1. Diagram Flowmap Sistem Pakar

Untuk melakukan sesi konsultasi, pengguna harus terlebih dahulu melakukan login pada sistem. Apabila username dan password tidak sesuai maka pengguna harus menginputkan kembali username dan password dengan benar. Setelah pengguna sukses login, pengguna memilih menu konsultasi.

Apabila pasien pernah melakukan konsultasi sebelumnya, maka pasien merupakan pasien lama. Sehingga hanya perlu menginputkan id pasien untuk melakukan konsultasi. Sedangkan untuk pasien baru harus melakukan registrasi pasien terlebih dahulu dengan menginputkan data pasien seperti nama, umur, jenis kelamin, dan riwayat pendidikan terakhir pasien. Setelah melakukan registrasi pasien, maka selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan MMSE. Pada pemeriksaan MMSE, pasien akan diberikan beberapa pertanyaan sederhana seperti mengingat nama benda, hari, tanggal, tahun, berhitung, dan sebagainya. Apabila pasien mendapatkan skor kurang dari 24, maka akan dilanjutkan pada pemeriksaan Hachinsky. Selanjutnya, pada pemeriksaan Hachinsky akan diberikan gejala-gejala yang mungkin dialami oleh pasien. Apabila pada pemeriksaan Hachinsky pasien memperoleh skor kurang dari 8, maka akan dilanjutkan pada pemeriksaan dugaan pasien menderita penyakit *Dementia Alzheimer*.



Gambar 2 Flowchart Menu Konsultasi

Metodologi Certainty Factor

Berikut adalah tahapan-tahapan dalam perhitungan menggunakan metode certainty factor :

1. Menentukan sasaran yang akan dicapai.

Pada sistem ini sasaran yang akan dicapai adalah memberikan diagnosa dugaan pasien menderita *Dementia Alzheimer*.

2. Menentukan perhitungan hasil diagnosa *Mini Mental State Examination* (MMSE)

Dalam sistem ini, terdapat tiga kali proses pemeriksaan. Pertama, pemeriksaan

menggunakan *Mini Mental State Examination* (MMSE) yang berfungsi sebagai alat penapis status mental untuk mengetahui pasien mengalami gangguan kognitif atau tidak.

Tabel 1 Kriteria Hasil Pemeriksaan MMSE

Kriteria	Total skor
Normal	>24
Probable gangguan kognitif	23-17
Definite gangguan kognitif	16-0

3. Menentukan perhitungan hasil diagnosa *The Hachinsky Scale*

Setelah hasil pemeriksaan MMSE diketahui gangguan kognitif, maka pasien akan melakukan pemeriksaan kedua, yakni pemeriksaan *Hachinsky*. Pemeriksaan ini bertujuan untuk mengetahui pasien mengalami *Dementia* yang disertai tanda *Focal* atau tidak.

Tabel 2 Kriteria Hasil Pemeriksaan Hachinsky

Kriteria	Total skor
<i>Dementia Non Vascular</i>	<4
<i>Mix Dementia VaD dan Non VaD</i>	4 - 7
<i>Dementia Vascular (VaD)</i>	>7

4. Menentukan perhitungan akhir diagnosa dugaan *Dementia Alzheimer* menggunakan metode *certainty factor*.

Jika pada pemeriksaan *Hachinsky* pasien tidak mengalami *Dementia Vascular*, maka pasien akan melakukan pemeriksaan yang ketiga yakni pemeriksaan dugaan pasien mengalami *Dementia Alzheimer*.

Dalam diagnosa suatu penyakit, sangat dimungkinkan beberapa aturan yang menghasilkan satu hipotesis dan suatu hipotesis menjadi *evidence* bagi aturan lain. Dengan demikian perhitungan diperlukan sebanyak CF gejala yang dipilih sesuai dengan masukan pengguna program ini. Berikut alur perhitungan CF pada program sistem pakar diagnosa penyakit Alzheimer ini :

- a. Langkah pertama, pakar menentukan nilai untuk setiap gejala.
- b. Langkah kedua, menentukan besaran nilai user yang akan diinputkan oleh pengguna.

Tabel 3 Nilai CF User

No.	Pilihan	CF Pasien
1.	Ya	1.0
2.	Tidak Tahu	0.5
3.	Tidak	0

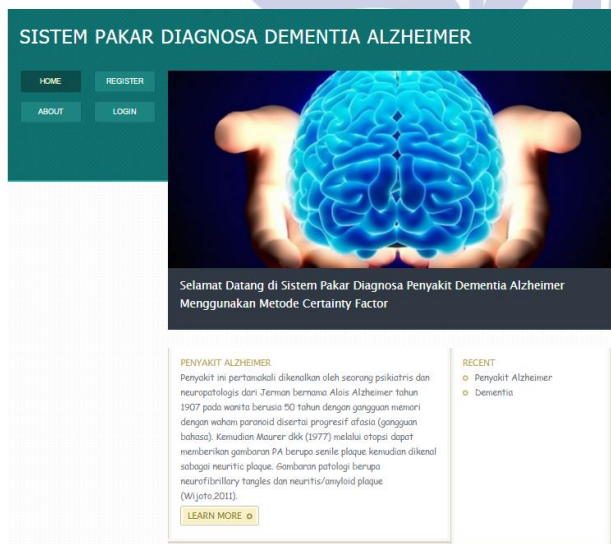
- c. Langkah ketiga, kaidah-kaidah tersebut kemudian dihitung nilai CFnya dengan mengalikan CF pakar dengan CF pasien
- d. Kemudian mengkombinasikan nilai CF dari masing-masing kaidah.
- e. Setelah itu nilai dari setiap kaidah dibandingkan dan diambil nilai terbesar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara operasional, program yang telah dibuat dapat beroperasi dengan baik dan sudah sesuai dengan yang telah dirancang pada bagian alur data.

Untuk melakukan implementasi terhadap aplikasi yang telah dibuat, maka dilakukan uji coba untuk mengetahui keberhasilan metode *certainty factor* dalam mendiagnosa penyakit Alzheimer yang mungkin diderita oleh pasien yang diterapkan pada sistem pakar ini. Berikut adalah hasil implementasi sistem untuk melakukan konsultasi pasien:

Gambar 1 ini merupakan tampilan awal dari sistem yang dibuat. Pada halaman ini, terdapat beberapa menu yang dapat digunakan untuk menjalankan form-form selanjutnya, yaitu home, about, registrasi dan login. Pada halaman ini juga ditampilkan beberapa pengertian tentang penyakit yang dibagikan oleh pakar.



Gambar 3 Tampilan Halaman Awal

Setelah user mengakses halaman aplikasi sistem pakar, apabila user ingin melakukan pemeriksaan maka user harus memilih menu konsultasi. Kemudian user mengisi data pasien seperti nama, umur, jenis kelamin, dan riwayat pendidikan terakhir sesuai dengan form yang telah disediakan.

Gambar 4 Tampilan Halaman Registrasi Pasien

Setelah melakukan pengisian data diri pasien, maka user akan melakukan pemeriksaan yang pertama, yakni pemeriksaan MMSE. Pada pemeriksaan tersebut, maka akan di ketahui bahwa pasien dinyatakan tidak menderita dementia (normal) atau ada kemungkinan menderita bahkan dinyatakan menderita dementia.

No.	Area / Domain Kognitif	Bisa	Tidak
1	Orientasi		
	a. Apakah pasien bisa menyebutkan tahun berapa sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b. Apakah pasien bisa menyebutkan musim apa sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	c. Apakah pasien bisa menyebutkan bulan berapa sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	d. Apakah pasien bisa menyebutkan tanggal berapa sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	e. Apakah pasien bisa menyebutkan hari apa sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	f. Apakah pasien bisa menyebutkan berada di provinsi manakah dia berada sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	g. Apakah pasien bisa menyebutkan berada di provinsi manakah dia berada sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	h. Apakah pasien bisa menyebutkan berada di kota manakah dia berada sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	i. Apakah pasien bisa menyebutkan berada di rumah sakit/tempat manakah dia berada sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
j. Apakah pasien bisa menyebutkan berada di lantai/kamar manakah dia berada sekarang?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Registrasi		
	Coba dengarkan rekaman dibawah ini :		
	Catatan : Rekaman hanya boleh didengarkan maksimal sebanyak 3 kali saja. Tujuannya adalah untuk mengetahui seberapa jauh tingkat daya ingat pasien.		
3	Atensi dan Kalkulasi		
	a. Apakah pasien bisa menyebutkan hasil pertama dari kelipatan 100 dikurang 7?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	b. Apakah pasien bisa menyebutkan hasil kedua dari kelipatan 100 dikurang 7?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	c. Apakah pasien bisa menyebutkan hasil ketiga dari kelipatan 100 dikurang 7?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	d. Apakah pasien bisa menyebutkan hasil keempat dari kelipatan 100 dikurang 7?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
	e. Apakah pasien bisa menyebutkan hasil kelima dari kelipatan 100 dikurang 7?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gambar 5 Tampilan Halaman Pemeriksaan MMSE

Selanjutnya, apabila pada pemeriksaan MMSE telah memenuhi ketentuan pada kriteria hasil pemeriksaan MMSE, maka pasien akan melakukan pemeriksaan *Hachinsky* untuk mengetahui jenis Dementia yang diderita pasien.

Gambar 6 Tampilan Halaman Pemeriksaan Hachinsky

Pada pemeriksaan *hachinsky scale*, apabila pasien memperoleh hasil kurang dari 4 maka pasien akan melakukan pemeriksaan lebih lanjut, yaitu pemeriksaan apakah pasien menderita *Dementia Alzheimer* atau tidak. Pada pemeriksaan ini, pasien akan diajukan beberapa pertanyaan yang dapat mengetahui keadaan memori otak pasien.

Gambar 7 Tampilan Halaman Pertanyaan Diagnosa Dementia Alzheimer

Pada pemeriksaan ini, pasien akan diajukan gejala-gejala penderita penyakit Alzheimer yang mungkin dialami. Perhitungan pada pemeriksaan ini menggunakan metode *certainty factor*. Hasil dari perhitungan tersebut memberikan persentase dugaan pasien menderita penyakit Dementia Alzheimer. Berikut ini merupakan salah satu contoh penentuan tingkat resiko penyakit Alzheimer menggunakan perhitungan *Certainty Factor* :

$$\begin{aligned} CF[H,E]_1 &= 0.6 & CF[H,E]_9 &= 0 \\ CF[H,E]_2 &= 0.3 & CF[H,E]_{10} &= 0.2 \\ CF[H,E]_3 &= 0.4 & CF[H,E]_{11} &= 0 \\ CF[H,E]_4 &= 0.4 & CF[H,E]_{12} &= 0 \\ CF[H,E]_5 &= 0 & CF[H,E]_{13} &= 0.2 \\ CF[H,E]_6 &= 0 & CF[H,E]_{14} &= 0 \\ CF[H,E]_7 &= 0.2 & CF[H,E]_{15} &= 0.2 \\ CF[H,E]_8 &= 0.4 & CF[H,E]_{16} &= 0 \end{aligned}$$

Nilai tersebut diperoleh dari hasil perkalian nilai CF pakar dan nilai yang telah diberikan oleh pengguna sesuai dengan jawaban pada gejala yang dialami. Kemudian nilai tersebut akan dihitung sesuai dengan masing-masing kategori yang telah ditentukan pada rule.

1. Mild AD

$$\begin{aligned} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\ &= 0.6 + 0.3 * (1 - 0.6) \\ &= 0.6 + 0.3 * 0.4 = 0.72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_{old,3} &= CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \\ &= 0.72 + 0.4 * (1 - 0.72) \\ &= 0.72 + 0.4 * 0.28 \\ &= 0.832 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_{old2,4} &= CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2}) \\ &= 0.832 + 0.4 * (1 - 0.832) \\ &= 0.832 + 0.4 * 0.168 \\ &= 0.8992 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_{old3,5} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\ &= 0.8992 + 0 * (1 - 0.8992) \\ &= 0.8992 + 0 * 0.1008 \\ &= 0.8992 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[H,E]_{old4,6} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\ &= 0.8992 + 0 * (1 - 0.8992) \\ &= 0.8992 + 0 * 0.1008 \\ &= 0.8992 \end{aligned}$$

2. Moderate AD

$$CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1)$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.2 + 0.4 * (1 - 0.2) \\
 &= 0.2 + 0.4 * 0.8 \\
 &= 0.52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{old,3} &= CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \\
 &= 0.52 + 0 * (1 - 0.52) \\
 &= 0.52 + 0 * 0.48 \\
 &= 0.52
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{old2,4} &= CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2}) \\
 &= 0.52 + 0.2 * (1 - 0.52) \\
 &= 0.52 + 0.2 * 0.48 \\
 &= 0.616
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{old3,5} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\
 &= 0.616 + 0 * (1 - 0.616) \\
 &= 0.616 + 0 * 0.384 \\
 &= 0.616
 \end{aligned}$$

3. Savere AD

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 &= 0 + 0.2 * (1 - 0) \\
 &= 0 + 0.2 * 1 \\
 &= 0.2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{old,3} &= CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \\
 &= 0.2 + 0 * (1 - 0.2) \\
 &= 0.2 + 0 * 0.8 \\
 &= 0.2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{old2,4} &= CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1 - CF[H,E]_{old2}) \\
 &= 0.2 + 0.2 * (1 - 0.2) \\
 &= 0.2 + 0.2 * 0.8 \\
 &= 0.36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H,E]_{old3,5} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1 - CF[H,E]_{old3}) \\
 &= 0.36 + 0 * (1 - 0.36) \\
 &= 0.36 + 0 * 0.64 \\
 &= 0.36
 \end{aligned}$$

Setelah itu nilai dari setiap kategori dibandingkan dan diambil nilai yang terbesar.

- Mild AD = 0.8992
- Moderate AD = 0.616
- Savere AD = 0.36

Maka nilai Mild AD yang terbesar ditetapkan sebagai hasil akhir pasien menderita kemungkinan Alzheimer Mild AD dengan nilai 0.8992.

Dapat dilihat pada perhitungan di atas bahwa tingkat kepresisian hasil diagnosa pada aplikasi yang dibuat menggunakan perhitungan

certainty factor memiliki nilai yang cukup tinggi yaitu 0.8992 yang menunjukkan tingkat keakuratan yang baik

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMENTIA ALZHEIMER

HOME DATA PENYAKIT
ABOUT DATA GEJALA
KONSULTASI RULE
LOGOUT LAPORAN

Hasil Diagnosa

Tanggal : 17-Mar-2016

ID Pasien : PK0320160001 Jenis Kelamin : Wanita
Nama Pasien : Rizki Zulfania Riwayat Pendidikan : SMA
Umur : 75

Hasil Diagnosa Mini Mental State Examination (MMSE)

Orientasi	Registrasi	Atensi	Recall	Bahasa	TOTAL SKOR
7	2	2	1	2	14

Hasil Diagnosa The Hachinsky Scale

Pemeriksaan	The Hachinsky Scale
Abrupt Onset	0
Stepwise Deterioration	0
Fluctuating Course	0
Nocturnal Confusion	0
Preservation of Personality	0
Depression	1
Onset Complaint	0
Emotional Incontinence	1
History of Hypertension	0
History of Stroke	0
Associated Atherosclerosis	0
Focal Neurologic Symptoms	0
Focal Neurologic Signs	0
Total Nilai	2

Hasil Diagnosa Dugaan Alzheimer Dementia

Gejala yang dialami pasien	Nilai
Sering lupa ke jadian-ke jadian yang baru, merasa bingung	1.00
Mengulang-ulang pertanyaan dan kalimat	0.50
Tidak mampu untuk berbicara dengan benar meski masih dapat berespon dan bereaksi terhadap apa yang dikatakan kepada mereka	0.50
Mulai mengalami kesulitan dalam mengekspresikan diri mereka sendiri, seperti menunjukan rasa sedih atau senang	1.00
Tidak lagi memperhatikan kebersihan dan penampilan	0.50
Sulit mengenali anggota keluarga	0.50
Senang berbicara sendiri	0.50
Tidak dapat mengontrol gerakan, otot-otot terasa kaku	0.50
Menolak makan atau minum, berhenti kencing, tidak dapat berespon terhadap lingkungan	0.50

Pasien didiagnosa sebagai Probable Gangguan Kognitif. Jenis Dementia yang diderita pasien adalah Dementia Non Vascular dengan hasil dugaan pasien menderita Alzheimer sebesar 0.90 pada fase Mild AD (Ringan)

Cetak Hasil Diagnosa

Gambar 8 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Setelah melakukan pengujian dan analisa program maka dapat diperoleh simpulan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit Dementia Alzheimer menggunakan metode *Certainty Factor* berhasil memberikan diagnosa terhadap pasien, sehingga pasien dapat segera ditangani lebih lanjut.

Saran

Dari analisa sistem yang telah dibuat, bahwa banyak yang harus dikembangkan dan bahkan diperbaiki karena masih memiliki kekurangan antara lain kriteria gejala yang digunakan kurang kompleks dan tampilan kurang menarik karena penelitian ini lebih memfokuskan kepada metode *Certainty Factor*. Diharapkan penelitian selanjutnya bisa menambah jenis kriteria gejala agar lebih kompleks dalam menentukan diagnosa penyakit pasien dan memperbaiki tampilan aplikasi ini agar terlihat lebih menarik bagi pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta : Andi
- Hastomo. 2013. Pengertian dan Sejarah PHP. <http://hastomo.net/php/pengertian-dan-sejarah-php/>. Diakses tanggal 02 November 2015
- Hastomo. 2013. Pengertian dan Kelebihan Database MySQL. <http://hastomo.net/php/pengertian-dan-kelebihan-database-mysql/>. Diakses tanggal 02 November 2015
- Khasanah, Putri U., 2012. Expert System Diagnosis Penyakit Psikologis (Online), (<http://utiutay.blogspot.com/2012/11/expert-system-diagnosis-penyakit.html>)
- Ongkosaputra, Vina, Heru Agus. (t.t). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT ALZHEIMER SECARA DINI MENGGUNAKAN FUZZY TSUKAMOTO. Universitas Dian Nuswantoro
- Turban, Efraim dkk. 2005. Decision Support and Intelligent System. Yogyakarta : Andi
- Wijoto. 2011. Buku Ajar Ilmu Penyakit Saraf. Surabaya : Universitas Airlangga

